M1

© THE QUEEN'S PRINTER FOR ONTARIO
2000

REPRODUCED WITH PERMISSION

L'IMPRIMEUR DE LA REINE POUR L'ONTARIO

REPRODUIT AVEC PERMISSION

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

FACTSHEET
ISSN 1198-712X ©Queen's Printer for Ontario
Agdex#: 114/632 Publication Date: 01/80
Order#: 86-046 Last Reviewed: 01/97

Title:Bacterial Diseases of Cruciferous Crops

Division: OMAFRA Agriculture and Rural
History: Replaces Factsheet "Bacterial Leaf Spot of Cauliflower," October 1970
Written by: R.T. Wukasch & B.N. Dhanvantari

Table of Contents

1. Introduction
2. Black Rot
3. Bacterial Leaf Spot of Cauliflower
4. Bacterial Soft Rot
5. Controlling Crucifer Diseases
6. For more information...

Introduction

Three bacterial diseases of cruciferous crops such as cabbage, cauliflower, broccoli and rutabaga are known to occur in Ontario. The biology, management and control of black rot, bacterial leaf spot, and soft rot are discussed in this Factsheet. A separate Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (OMAFRA) Factsheet, *"Fungal Diseases of Cruciferous Crops"*, Order No. 85-043, describes diseases caused by fungi.

| Top of Page |

Black Rot

Black rot, caused by the bacterium, *Xanthomonas campestris*, is the most serious disease of cruciferous crops worldwide. All brassica vegetables are equally susceptible to this disease, except that some varieties of radish and kale are less easily infected. The crucifer seed is contaminated with bacteria in the seed production process. Seedlings grown from contaminated seed are often systemically infected, turning pale yellow and dying under warm conditions. Older plants are infected through vein endings at the leaf margin, initiating yellow, V-shaped lesions which turn brown and necrotic as they expand towards the base of the leaf (Figures 1,2). The veins of infected leaves, stems, or roots turn black as the multiplying bacteria plug the normal flow of water and nutrients (Figures 3,4). Black rot infection is often followed by soft rot organisms, which further reduce the quality and storage life of vegetable brassicas (Figure 5).

Figure 1 Brown and yellow, V-shaped necrotic lesions of black rot on the edge of a cabbage leaf.
Note the blackened veins.

Figure 2 Entire cabbage leaf showing several black rot lesions.

Figure 3 Veins of plant systemically infected with black rot turn dark brown to black in colour.

Figure 4 Blackened vascular system of black rot infected rutabaga.

The bacteria persist in diseased crop refuse until that refuse is completely decayed - up to two years. Black rot organisms also can survive free-living in soil for about 40-60 days. Cruciferous weeds such as the following, are also capable of harboring the bacteria: *Brassica campestris*, bird rape; *Brassica kaber*, Indian mustard (Figure 8); *B. nigra*, black mustard; *Capsella bursa-pastoris*, shepherd's purse; *Cardaria pubescens*, globe-podded hoary cress; *Lepidium* spp., pepper-grasses; *Raphanus raphanistrum*, wild radish.

Thus, black rot can be spread into the crop from diseased crop residue, infested soil, diseased cruciferous weeds, as well as within the crop by wind-blown and splashing rain, in irrigation water and soil, and on insects, machinery and workers. As few as three infected seeds in 10,000 (.03%) are reported to cause black rot epidemics in the field. Because the black rot bacteria thrive best in wet weather at high temperatures, symptoms are obvious at 20 - 30° C. However, symptoms are not always obvious in infected crucifers at temperatures of 15-20° C. Since transplants are often grown at low temperatures, extra care must be taken to detect black rot early before plants are field-set.

| Top of Page |

Bacterial Leaf Spot of Cauliflower

Another bacterial disease of crucifers has on occasion been a severe problem in cauliflower. *Pseudomonas maculicola* especially attacks cauliflower but will also infect broccoli, Brussels sprouts, and other crucifers. Usually in July, leaves become covered with small (1 mm) irregularly shaped brown spots with yellow halos. This stage is difficult to see on the upper leaf surface, whereas the leaf underside clearly is "peppered" with water-soaked brown spots (Figures 6,7). Eventually the many small spots coalesce into large brown papery areas with yellow borders which tear, giving the plant a ragged appearance (Figure 9). Like those which cause black rot, leaf spot bacteria survive in diseased crop residue for at least two years, are carried by seed, and have similar methods of dispersal. However, *P. maculicola* is favored by cool weather, developing optimally at

22-23°C. Control measures for black rot are also effective for bacterial or peppery leaf spot of cauliflower.

Figure 5 Bacteria from black rot lesions in the tied cauliflower leaves have infected the curd, followed by soft rot, causing pockets of decay.

Figure 6 Bacterial leaf spot of cauliflower, caused by Pseudomonas maculicola, is not obvious in early stages, especially when only the upper leaf surface is viewed.

Figure 7 The same leaf as in Fig. 6, when turned over, reveals the brown, water-soaked spots on the underside.

Figure 8 A leaf of Indian mustard, Brassica kaber, showing black rot symptoms. Note the blackened veins.

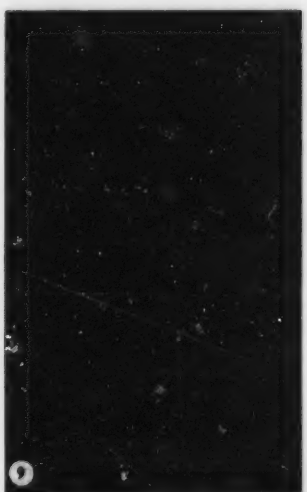

Figure 9 Advanced stages of bacterial leaf spot of cauliflower showing brown, papery areas surrounded by yellow leaf tissue. Note the holes in the leaf blade, giving the plant a ragged appearance.

| Top of Page |

Bacterial Soft Rot

Bacterial soft rot is caused by *Erwinia carotovora* and other secondary bacteria. Fleshy tissue is invaded through wounds caused by insects, man, machinery, cold temperature, wind-blown soil, hail, or other diseases and is rapidly decayed into a watery, stinking mess at high temperatures (Figure 10). Cauliflower curd is

sometimes invaded by both seed corn maggots and soft rot bacteria, although it is uncertain which agent is primary (Figure 11). Broccoli heads having depressions in which water collects often become infected by soft rot bacteria in the field. Tip burn in cabbage heads can lead to subsequent breakdown by soft rot bacteria. Soft rot is a severe problem in storage and transit as well as in the field. Every effort should be made to minimize wounding during harvest and to avoid rinsing or chilling crucifers with unclean water.

Figure 10 Brown, mushy, soft-rotted tissue on this cabbage head is caused by bacterial soft rot organisms.

Figure 11 Cauliflower head on right has bacterial soft rot bacteria and is also infested with seed corn maggot larvae in the brown, decayed pockets.

| Top of Page |

Controlling Crucifer Diseases

A generalized control program for bacterial as well as fungal diseases of cruciferous crops is as follows:

(A) For producing transplants or direct-seeding:

1. Be sure to use resistant cultivars as much as possible. Breeding cabbage for resistance to black rot is in progress, based on Asian material such as Early Fugi. Resistant inbred lines are now available to seedsmen from the University of Wisconsin, and many tolerant cultivars of cabbage are marketed commercially. Consult your seed catalogues, seed company representatives, and crop specialists for further information on available resistant cultivars.
2. Use only new vigorous seed with high-percent germination. Old, improperly stored seeds germinate more slowly, producing weak plants which are more susceptible to disease.
3. Use seed which is certified free from black rot bacteria and *Phoma*, and has been treated with hot water or streptomycin *and* fungicides to control seed-borne disease. Efforts to rid the seed of black rot bacteria have in the past involved mercuric chloride and hot water treatment. However, with mercurials no longer available and with problems of reduced seed germination in hot water treatment, especially of old seedlots, research has explored the use of antibiotics.

   Streptomycin seed treatment is recommended for Brussels sprouts, broccoli, cauliflower, cabbage and rutabaga. Seeds are placed in cheesecloth bags and soaked in 500 ppm streptomycin solution for an hour, rinsed for two minutes in running tap water, re-soaked in 0.5% solution of a freshly prepared sodium hypochlorite (household bleach) solution for 30 minutes and rinsed again in running tap water for two minutes. The seeds are then dried. With this treatment, the seedlings may develop yellow or purple discoloration, but recover later.

   Hot water treatment, if carefully done, is still a very effective method of controlling not only seed-borne *Xanthomonas*, but also black leg, bacterial leaf spot of cauliflower, *Alternaria* spp., and downy mildew. Refer to Seed Treatment section of OMAFRA's publication 363, *Vegetable Production Recommendations*. Even though hot water seed treatment may reduce germination, simply conduct your own germination test. Calculate the

percentage germination after seed treatment, and sow extra seed to supply enough plants for your needs. Canola seed treatments are listed in OMAFRA Publication 296, *Field Crop Recommendations*.

4. Sow seed in soil which has been fumigated (seedbeds) or sterilized (greenhouse). If fumigation is uneconomical, sow seedbeds in land which has not grown crucifers for at least two years.
5. Use only new or sterilized transplant flats; disinfect greenhouse equipment.
6. Be sure seedlings are not too densely planted, and provide optimum conditions of ventilation, watering, fertility, temperature, and light for growth.
7. Locate field-grown seedbeds away from existing crucifer crops and avoid runoff from the latter or land which was recently in cruciferous crops to prevent introduction of disease.
8. Maintain weed-free seedbeds, cold frames, and greenhouses.
9. Use well-timed applications of insecticides and fungicides, according to recommendations in OMAFRA Publication 363 and 296.
10. Inspect the seedlings regularly, removing and destroying localized infections ("hot spots") early.
11. Avoid dipping plants in water or trimming them before transplanting in the field, as this can easily spread bacteria and fungi.

(B) In addition, transplant or direct seed into fields which have:

1. warm, well-drained soil, with pH greater than 7.2 if clubroot has been a problem;
2. adequate, balanced fertility;
3. adequate weed control in field headlands, especially of volunteer cruciferous crops, and cruciferous weeds, such as wild mustards, shepherd's purse, pepper-grasses, wild radish [see OMAFRA Publication 505, *Ontario Weeds*, for identification of weeds in the Mustard (Cruciferae) family;
4. not grown crucifers for at least three crops, and which do not have evidence of former cruciferous crop residue on or in the soil;
5. continued use of pesticides as necessary for insect and disease control; and
6. adequate sanitation practices such as removing infected plants if practical, incorporating diseased crop refuse promptly, burying cull piles of rutabagas or other crucifers remotely from growing areas, working in the field only when the foliage is dry and avoiding sprinkler irrigation of the diseased fields.

(C) When buying transplants, insist on the following precautions in the contract:

1. written verification of seedlot # and source, dates of pulling, shipping and receipt; pest-control schedule used in the crop, and the transit conditions;
2. certification of disease-free transplants from area where transplants are inspected by regulatory authorities prior to and at pulling time, e.g. transplants from southern U.S.A. should have certification;
3. written statement that transplants were not "topped" with mowing machinery which could spread disease and that only new packaging material was used.

By using the above management tools appropriately, disease problems in cruciferous crops can be minimized. For further information, consult the book, *Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada*, ISBN 0-9691627-3-1, the OMAFRA publication, *Integrated Pest Management for Crucifers in Ontario*, Order No. 701, or your local Horticultural Crops Advisor.

| Top of Page |

This Factsheet was written by: *R.T. Wukasch*, Department of Environmental Biology, University of Guelph, and *B.N. Dhanvantari*, Agriculture Canada, Harrow Research Station, Harrow

For more information... contact Jim Chaput, Vegetable IPM Specialist,

OMAFRA, Guelph

| Top of Page |

| Crops Home Page |

| Central Site | Feedback | Search | Site Map | Français |
| Home | What's New | Calendar | Products | News Releases |

Ontario
This page maintained by the Government of Ontario

This information is provided as a public service, but we cannot guarantee that the information is current or accurate.
Readers should verify the information before acting on it.

Feedback and technical inquiries to: crops@gov.on.ca
©Copyright 2000 Queen's Printer for Ontario

ONTARIO
ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales
| site principal | commentaires | recherche | plan du site | english |
PAGE D'ACCUEIL | NOUVEAUTES | CALENDRIER | PRODUITS | COMMUNIQUES

FICHE TECHNIQUE
ISBN 1198-7138 Imprimeur de la Reine pour l'Ontario
Agdex: 252/635 Commande no. 90-213
Date de publication: 10/90
Dernière révision: 10/90

Titre: Les maladies bacrtériennes des crucifères cultivées

Division: Agriculture et Affaires rurales
Situation:
Rédacteur: R.T. Wukasch et B.N. Dhanvantari

Table des matières

1. Introduction
2. Nervation noire
3. Tache bactérienne
4. Pourriture molle
5. Répression des maladies des crucifères

Introduction

En Ontario, trois maladies bactériennes affectent les crucifères cultivées telles que le chou, le chou-fleur, le brocoli et le rutabaga. La biologie, la régie et la répression de la nervation noire, de la tache bactérienne et de la pourriture molle sont décrites dans cette fiche technique. Les maladies fongiques de ces cultures font l'objet d'une autre fiche du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO), *Les maladies fongiques des crucifères cultivées*, commande nº 90-255.

| Haut de la page |

Nervation noire

La nervation noire, causée par la bactérie *Xanthomonas campestris*, est la maladie des crucifères la plus préjudiciable partout dans le monde. Toutes les crucifères maraîchères sont sensibles à cette maladie, sauf certains cultivars de radis et de chou frisé, qui sont moins facilement infectés. La bactérie contamine les graines de crucifères lors de la production des semences. Les jeunes plants cultivés à partir de graines contaminées sont souvent infectés de façon systémique; par temps chaud, ils tournent au jaune pâle et dépérissent. Sur les plantes plus âgées, l'infection débute à l'extrémité des nervures, en bordure des feuilles, et provoque l'apparition de lésions jaunes en forme de V devenant brunes et nécrosées au fil de leur progression vers la base des feuilles (figures 1 et 2). Les nervures et les faisceaux vasculaires des feuilles, des tiges et des racines infectées noircissent au fur et à mesure que les bactéries, en se multipliant, entravent la circulation normale de l'eau et des éléments nutritifs (figures 3 et 4). L'infection causant la nervation noire est souvent suivie de l'invasion par les micro-organismes responsables de la pourriture molle, ce qui réduit encore davantage la qualité et la durée d'entreposage de ces crucifères (figure 5).

Figure 1. Lésion nécrotique brune et jaune, en forme de V, que cause la nervation noire en bordure d'une feuille de chou. Noter les nervures noircies.

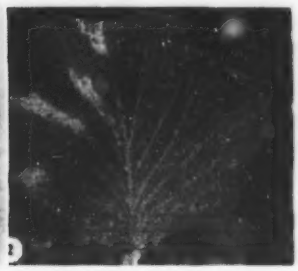

Figure 2. Feuille de chou portant de grandes lésions dues à la nervation noire.

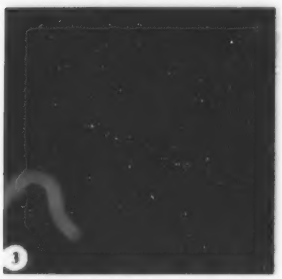

Figure 3. Tout comme dans les nervures, les autres faisceaux vasculaires d'une plante infectée de façon systémique par la nervation noire deviennent brun foncé ou noirs.

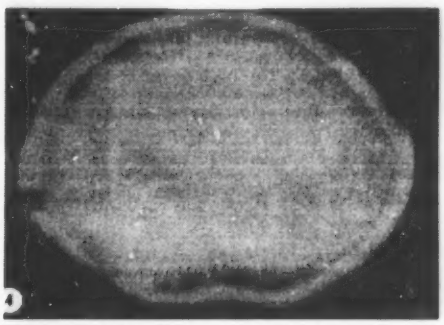

Figure 4. Système vasculaire noirci d'un rutabaga infecté par la nervation noire.

Les bactéries survivent dans les déchets de cultures infectées jusqu'à ce que ceux-ci soient complètement décomposés, soit jusqu'à deux ans. Elles peuvent aussi survivre librement dans le sol durant 40 à 60 jours. Les mauvaises herbes suivantes de la famille des crucifères sont également susceptibles d'abriter la bactérie : *Brassica campestris* ou moutarde des oiseaux, *Brassica kaber* ou moutarde des champs (figure 8), *B. nigra* ou moutarde noire, *Capsella bursa-pastoris* ou bourse-à-pasteur, *Cardaria pubescens* ou cranson velu, *Lepidium* spp., lépidies ou passerages, *Raphanus raphanistrum*, radis sauvage ou ravenelle.

Ainsi, la nervation noire peut être propagée au champ à partir des résidus de culture, de crucifères adventices ou du sol contaminés. La propagation est également réalisée, par l'action du vent, des éclaboussures de la pluie et de l'eau d'irrigation et par les insectes, la machinerie et les travailleurs agricoles. On signale que 3 graines infectées sur 10 000 (0,03 %) suffisent à causer une épidémie de nervation noire au champ. Comme les bactéries de la nervation noire se développent de façon optimale par temps chaud et humide, les symptômes se manifestent clairement entre 20 et 30 C. Toutefois, les symptômes ne sont pas toujours apparents chez les crucifères infectées, à des températures de 15 à 20 C. Les plants destinés au repiquage étant souvent cultivés à des températures plus fraîches, il importe de détecter la nervation noire tôt avant la transplantation au champ.

| Haut de la page |

Tache bactérienne

Cette maladie bactérienne des crucifères cause parfois de sérieux problèmes dans les cultures de chou-fleur. L'agent pathogène, *Pseudomonas maculicola*, s'attaque surtout au chou-fleur mais peut aussi infecter le brocoli, le chou de Bruxelles et d'autres crucifères. Habituellement en juillet, les feuilles se couvrent de petites taches brunes (1 mm) de forme irrégulière et entourées d'un halo jaune. À ce stade, les symptômes sont difficiles à déceler sur la face supérieure des feuilles tandis que la face inférieure est distinctement « criblée » de taches brunes d'aspect huileux (figures 6 et 7). À la longue, ces nombreuses petites taches se fusionnent en larges plages brunes à bordure jaune et à texture de papier; en se déchirant, elles donnent à la plante un aspect déchiqueté (figure 9). La bactérie responsable de la tache bactérienne, tout comme celle de la nervation noire, subsiste dans les résidus de cultures durant au moins deux ans; elle se transmet par la semence et jouit de moyens de dissémination similaires. Par contre, la croissance de *P. maculicola* est favorisée par des températures légèrement plus fraîches; elle est optimale à 22 - 23 C. Les moyens de lutte contre la nervation noire sont également efficaces contre la tache bactérienne.

Figure 5. Les bactéries de la nervation noire présentes sur les feuilles attachées d'un chou-fleur en ont infecté la pomme, en diverses zones subséquemment atteintes de pourriture molle.

Figure 6. La tache bactérienne du chou-fleur causée par *Pseudomonas maculicola* n'est pas très apparente durant les premiers stades, surtout sur la face supérieure des feuilles.

Figure 7. La même feuille qu'à la figure 6, une fois retournée, révèle les taches brunes d'aspect huileux sur sa face inférieure.

Figure 8. Une feuille de moutarde des champs, *Brassica Kaber*, montrant des symptômes de nervation noire. Noter les nervures noircies.

Figure 9. Stade avancé de tache bactérienne du chou-fleur caractérisé par des plages brunes entourées de jaune, semblables à du papier. Noter les trous dans le limbe de la feuille qui donnent à la plante un aspect déchiqueté.

| Haut de la page |

Pourriture molle

La pourriture molle est causée par *Erwinia carotovora* et d'autres bactéries secondaires. Celles-ci envahissent les tissus végétaux par les blessures dues aux insectes, aux opérations culturales, à la machinerie, aux températures froides, à la terre emportée par le vent, à la grêle ou à d'autres maladies; par temps chaud, elles décomposent rapidement ces tissus, en une masse molle, visqueuse et nauséabonde (figure 10). La pomme du chou-fleur peut être envahie à la fois par la mouche des légumineuses et par la pourriture molle; on n'a pas établi lequel des deux est l'agent primaire (figure 11). Les jets ou bouquets de brocoli ayant de petites dépressions dans lesquelles l'eau s'accumule deviennent souvent infectés par des bactéries responsables de la pourriture molle au champ. La brûlure interne (« Tip-burn ») des pommes de chou peut favoriser leur détérioration ultérieure par les bactéries responsables de la pourriture molle. Cette maladie constitue un problème aussi sérieux en entrepôt et durant le transport que dans les champs. Il est donc primordial de réduire au minimum les meurtrissures à la récolte, et de n'utiliser que de l'eau propre pour le rinçage et le refroidissement des crucifères.

Figure 10. Les tissus en décomposition, bruns et visqueux, de cette pomme de chou sont le résultat de l'action des micro-organismes responsables de la pourriture molle.

Figure 11. Le chou-fleur de droite, atteint de pourriture molle, est aussi infesté par des larves de la mouche des légumineuses dans les zones brunes en décomposition.

| Haut de la page |

Répression des maladies des crucifères

Le programme de lutte suivant permettra de réprimer les maladies aussi bien bactériennes que fongiques affectant les crucifères :

A) Production de plants ou semis direct :

1) Utiliser autant que possible des cultivars résistants. L'amélioration génétique du chou pour la résistance à la nervation noire progresse, grâce à l'introduction de lignées asiatiques telles que l'Early Fugi. Les grainiers peuvent maintenant obtenir des lignées autofécondées résistantes de l'université du Wisconsin, et de nombreux cultivars de chou tolérants sont vendus dans le commerce. Consulter les catalogues, les représentants de producteurs de semences ainsi que les conseillers agricoles pour plus de renseignements sur les cultivars résistants.

2) Utiliser seulement des semences nouvelles et saines ayant un pourcentage élevé de germination. De vieilles semences mal entreposées germent plus lentement et produisent des plants chétifs plus sensibles aux maladies.

3) Utiliser des semences certifiées exemptes de la bactérie de la nervation noire et de *Phoma*; elles doivent avoir subi un traitement à l'eau chaude ou à la streptomycine et un aux fongicides, afin qu'elles ne perpétuent pas le cycle. Autrefois, on traitait les semences au chlorure de mercure et à l'eau chaude pour éliminer la bactérie de la nervation noire. Cependant, comme les produits mercuriels sont interdits et que les traitements à l'eau chaude peuvent abaisser le taux de germination, surtout pour les vieux lots de semences, la recherche s'est tournée vers l'utilisation d'antibiotiques.

L'homologation du traitement à la streptomycine des semences de chou de Bruxelles, de brocoli, de chou-fleur, de chou et de rutabaga est un événement récent. Les semences sont placées dans des sacs de coton à fromage et trempées dans une solution de streptomycine (500 ppm) durant une heure, rincées deux minutes à l'eau courante, retrempées dans une solution fraîche d'hypochlorure de sodium à 0,5 % (eau de javel domestique) durant trente minutes et enfin rincées de nouveau à l'eau courante durant deux minutes. Les graines sont ensuite séchées. À la suite de ce traitement, les jeunes plants peuvent prendre une teinte jaune ou violacée, mais ils s'en remettent peu après.

Le traitement à l'eau chaude, s'il est bien fait, demeure toujours une méthode efficace de répression non seulement des *Xanthomonas*, mais aussi de la jambe noire, de la tache bactérienne, d'espèces d'*Alternaria* et du mildiou, tous transmissibles par la semence. Consulter à ce sujet la fiche technique du MAAARO, AGDEX 250/23, *Le traitement des graines de plantes potagères*. Étant donné que le traitement des graines à l'eau chaude peut parfois réduire le taux de germination, il faut toujours procéder à un test de germination. D'après le pourcentage de germination qu'on aura calculé, semer plus de graines pour obtenir le nombre requis de plants. (Les traitements des semences de canola sont décrits dans la publication 296F du MAAARO, *Recommandations pour les grandes cultures*.)

4) Semer les graines dans un sol qui a été fumigué (planches de semis) ou stérilisé (en serre). Si la fumigation n'est pas rentable, semer dans des sols n'ayant pas servi à la culture des crucifères depuis au moins deux ans.

5) N'employer que des caissettes neuves ou stérilisées pour le

démarrage des plants; désinfecter l'équipement de serre.

6) S'assurer d'un semis suffisamment espacé et des conditions optimales de ventilation, d'arrosage, de fertilité, de température et de lumière.

7) Pour éviter l'introduction de maladies, établir les planches de semis loin des champs de crucifères et empêcher le ruissellement en provenance de ces champs ou d'autres ayant servi récemment à leur culture.

8) Garder les planches de semis, les couches froides et les serres exemptes de mauvaises herbes.

9) Effectuer les traitements insecticides et fongicides aux moments opportuns, selon les recommandations des publications 363F et 296F du MAAARO.

10) Inspecter les plantules régulièrement, pour enlever et détruire suffisamment tôt les plantules des zones d'infection (points chauds).

11) Éviter de tremper les plants dans l'eau ou de les tailler avant la transplantation car ceci est un moyen privilégié de propagation des bactéries et des champignons.

| Haut de la page |

B) De plus, transplanter ou semer dans des champs :

1) Dont le sol est suffisamment réchauffé, bien drainé, de pH supérieur à 7,2 si la hernie du chou a déjà été un problème;

2) Dont la fertilité est suffisante et bien équilibrée;

3) Où la répression des mauvaises herbes est adéquate dans les tournières, surtout en ce qui concerne les crucifères spontanées et les mauvaises herbes de cette famille, comme la moutarde des champs, la bourse-à-pasteur, les lépidies et le radis sauvage (voir la publication 505F du MAAARO, *Les mauvaises herbes de l'Ontario*, pour l'identification des crucifères adventices);

4) Qui n'ont pas reçu de crucifères durant les trois dernières campagnes et qui ne semblent pas comporter de résidus de cette culture sur ou dans le sol;

5) Qui sont traités régulièrement et selon les besoins contre les insectes et les maladies; et

6) Dont l'hygiène est soutenue, par l'élimination des plantes infectées lorsque c'est faisable, l'enfouissement rapide des déchets de culture, l'enterrement des amoncellements de rejets de rutabagas ou d'autres crucifères loin des zones de culture, la réalisation des travaux au champ seulement quand le feuillage est sec, et en évitant d'irriguer par aspersion les champs infestés.

C) Lors de l'achat des plants, exiger les clauses suivantes dans le contrat :

1) Mention écrite du numéro et de la provenance du lot de semences et des dates de récolte, d'envoi et de réception; calendrier des traitements phytosanitaires effectués et conditions de transports;

2) Certification que les plants sont sains et qu'ils proviennent d'une région assujettie à l'inspection par le personnel reconnu, avant et au moment de la récolte; par exemple, les plants provenant du sud des États-Unis doivent être accompagnés d'un certificat;

3) Déclaration écrite que les plants n'ont pas été écimés par une faucheuse qui aurait pu répandre les maladies et que seuls des matériaux neufs ont servi à l'emballage.

| Haut de la page |

En faisant bonne utilisation des moyens de lutte mentionnés ci-dessus, il est possible de réduire au minimum les problèmes de maladie dans les cultures de crucifères.

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

Cette fiche a été rédigée à l'origine par **R.T. Wukasch,** Université de Guelph et **B.N. Dhanvantari,** Agriculture Canada, station de recherche de Harrow.

| Haut de la page |

| Page d'accueil des Cultures |

| Site principal | Commentaires | Recherche | Plan du site | English |
| Page d'accueil | Nouveautés | Calendrier | Produits | Communiqués |

Ontario
Ce site est mis à jour par le gouvernement de l'Ontario

Les renseignements de ce site sont fournis à titre de service au public. On ne peut garantir que l'information est à jour ou exacte. Les lecteurs devront vérifier l'information avant de s'en servir.

Vos commentaires et questions techniques à: crops@omafra.gov.on.ca
©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2000
Dernières modifications : 30 juin 2000